



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2011 Patentblatt 2011/17

(51) Int Cl.:
D21F 3/02 (2006.01) D21G 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10169353.9**

(22) Anmeldetag: **13.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

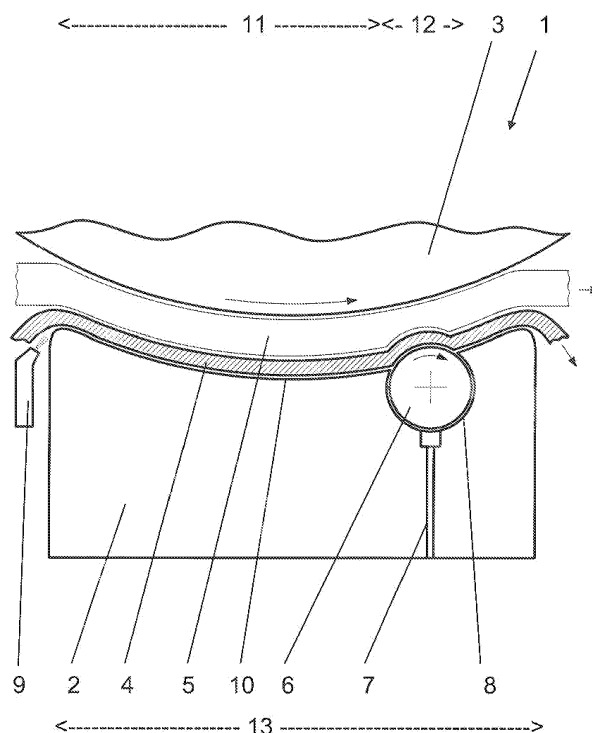
(72) Erfinder: **Zhao, Shulei, Dr.-Ing.**
300457 Tianjin (CN)

(30) Priorität: **15.09.2009 DE 102009029482**

(54) **Vorrichtung zur Behandlung einer Faserstoffbahn**

(57) Die Erfindung betrifft Vorrichtung zur Behandlung einer Faserstoffbahn (5), in der diese mit einem umlaufenden Mantel oder einem umlaufenden Band (4) gegen ein beheizbares Gegendruckelement (3), insbesondere eine beheizbare Walze (3), anpressbar ist, wobei der Anpressdruck durch einen Schuh (2) aufbringbar ist, der mit einer Anlagefläche (10) von innen gegen den Mantel oder das Band (4) wirkt, wodurch der Mantel oder das Band (4) mit der Gegenwalze (3) eine Kontaktzone für die Faserstoffbahn (5) bilden, welche Kontaktzone in

Laufrichtung der Faserstoffbahn (5) eine Länge von wenigstens 100 mm aufweist und über deren Länge der Anpressdruck variiert. Um das Prinzip des "Temperature Gradient Calenderings" auch bei den heutigen hohen Faserstoffbahngeschwindigkeiten oberhalb von 1600 m/min praktikabel zu machen, wird dafür gesorgt, dass die Länge der Kontaktzone (13) eine zu Beginn längere, zumindest über die Hälfte reichende Aufheizstrecke (11) mit geringem Druck und wenigstens eine folgende sehr kurze Impulsstrecke (12) hohen Drucks umfasst.



Figur

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung einer Faserstoffbahn, in der diese mit einem umlaufenden Mantel oder einem umlaufenden Band gegen ein beheizbares Gegendruckelement, insbesondere eine beheizbare Walze, anpressbar ist, wobei der Anpressdruck durch einen Schuh aufbringbar ist, der mit einer Anlagefläche von innen gegen den Mantel oder das Band wirkt, wodurch der Mantel oder das Band mit der Gegenwalze eine Kontaktzone für die Faserstoffbahn bilden, welche Kontaktzone in Laufrichtung der Faserstoffbahn eine Länge von wenigstens 100 mm aufweist und über deren Länge der Anpressdruck variiert.

[0002] Eine solche Vorrichtung wird vielfach zur Entwässerung oder Satinage von Papier- oder Kartonbahnen verwendet. Eine Veränderung des Druckverlaufs in Laufrichtung der Faserstoffbahn wird beispielsweise durch ein Kippen des Schuhs erzeugt. Aus der DE 4410190 ist es bekannt, den Schuh zu krümmen, um den Druckverlauf zu variieren.

[0003] Neben dem Druckverlauf im Nip ist der Temperatureinfluss, insbesondere bei der Satinage, von entscheidender Bedeutung. Dabei ist spätestens seit einem Artikel in der Zeitschrift "Tappi Journal"/October 1982 von R. H. Crotagino der Fachwelt bekannt, welche Möglichkeiten mit dem "Temperature Gradient Calendering" geboten werden. Hierbei kommt eine relativ kalte Papierbahn mit sehr heißen Walzen ($> 150^{\circ}\text{C}$ Oberflächentemperatur) in Kontakt. Durch das entstehende starke Temperaturgefälle in Dickenrichtung der Faserstoffbahn von der Oberfläche zur Mitte der Bahn, werden die äußeren heißen Fasern mehr verdichtet als die innen liegenden kühleren Fasern. Trotz des gleichzeitig aufgebrachten Drucks im Walzennip wird das Volumen der Bahn deutlich geschont gegenüber herkömmlichen Satinageverfahren, bei denen die Bahn weitgehend durchgewärmt war. Außerdem zeigte sich überraschend, dass auch das Satinageergebnis in Glanz und Glätte besser war. Aus dem Bericht von Crotagino ist noch zu entnehmen, dass seine Versuche mit Bahngeschwindigkeiten von maximal 730 m/min und Streckenlasten in Höhe von 105 kN/m (das entspricht Druckspannungen im Nip von wenigstens 5 MPa) durchgeführt wurden.

[0004] Bei den heutigen schnell laufenden Maschinen funktioniert die starke Aufwärmung der Deckschicht nicht mehr zufriedenstellend. Ein Walzennip ist zu kurz, um die notwendige Wärmeenergie für ein "Temperature Gradient Calendering" zu übertragen. Aus diesem Grund müssen mehrere Walzennips hintereinander geschaltet sein. Ein alternatives Ausweichen auf einen verlängerten Schuhnip bringt zwar bereits Vorteile, aber es fehlen dann die notwendigen Druckspannungen zur Oberflächenverdichtung.

[0005] Es ist die Aufgabe der Erfindung, das Prinzip des "Temperature Gradient Calenderings" auch bei den heutigen hohen Faserstoffbahngeschwindigkeiten oberhalb von 1600 m/min praktikabel zu machen.

[0006] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Länge der Kontaktzone eine zu Beginn längere, zumindest über die Hälfte reichende Aufheizstrecke mit geringem Druck und wenigstens eine folgende sehr kurze Impulsstrecke hohen Drucks umfasst.

[0007] Durch die Trennung der Aufheizstrecke und somit der Aufheizphase von der Impulsstrecke und somit der Verdichtungsphase kann die gewünschte "Temperature Gradient Calendering"-Behandlung zufriedenstellend durchgeführt werden. Die Heizstrecke wird dabei so bemessen und temperaturmäßig ausgelegt, dass die Oberfläche der Bahn den Tg-Punkt, also die Anschmelztemperatur der Fasern, erreicht. Das Innere der Bahn in Dickenrichtung behält dabei im Wesentlichen die Temperatur, mit der sie in die Vorrichtung eintrat. Die Impulsstrecke ist so ausgelegt, dass in ihr die Oberfläche im gewünschten Maß verdichtet und geglättet wird. Diese Auslegung fällt einem Fachmann leicht, denn der Impuls entspricht demjenigen in einem herkömmlichen Kalandernip. Sollte er für bestimmte Faserstoffbahnsorten nicht bekannt sein, so ist er auf einfache Weise im Versuch zu klären.

[0008] Es ist von Vorteil, wenn der geringe Druck der Aufheizstrecke unter 2 MPa liegt. Der Energieeintrag in Form von Druck in die Vorrichtung wird auf diese Weise klein gehalten. Dabei ist ein Druck von unter 2 MPa ausreichend, um den notwendigen Wärmeübergang sicher zu stellen. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Oberflächentemperatur des Gegendruckelementes, insbesondere einer Heizwalze, zumindest bei über 150°C , besser bei über 180°C liegt.

[0009] Vorzugsweise wird die Impulsstrecke durch ein zusätzliches Druckelement, das in Verbindung mit dem Schuh steht, bestimmt. Die Heizstrecke und die Impulsstrecke werden somit in dem einen Schuh vereint. Die Gesamtschuhlänge in Laufrichtung der Faserstoffbahn von über 100 mm wird so aufgeteilt, dass der erste und weitaus größte Teil zum Aufheizen der Bahn dient. Zum Schluss wird die Bahn durch ein zusätzliches Druckelement mit einem Impuls beaufschlagt, der die endgültige und abschließende Verdichtung vornimmt.

[0010] Aus diesem Grund ist es auch günstig, wenn das Druckelement in Laufrichtung der Faserstoffbahn am Ende des Schuhs angeordnet ist.

Mit Vorteil ist dafür gesorgt, dass das Druckelement in der Anlagefläche des Schuhs gelagert ist. Dadurch wird eine stabile Lage des in der Regel verglichen mit den Ausmaßen des Schuhs schmalen Druckelementes gewährleistet.

[0011] Besonders bevorzugt ist das Druckelement ein Rotationskörper. Der über das Druckelement hinweggleitende Mantel oder das sich darüber laufende Band wird dadurch einem deutlich geringeren Verschleiß unterworfen, da sich der Rotationskörper mit einer Umfangsgeschwindigkeit in der gleichen Größenordnung wie die des Bandes oder des Mantels drehen kann. Eine reibende Relativbewegung wird so vermieden. Das erhöht die Standzeit von Band bzw. Mantel.

[0012] Um zusätzlich die Reibungsverlusten und -beanspruchungen an der Rotationskörper-Lagerung zu vermeiden ist mit Vorteil vorgesehen, dass der Rotationskörper in einem Lagerungsraum auf einem Schmierfilm gelagert ist und frei rotieren kann. Der Schmierfilm wird dabei unter Druck in einen Raum im Schuh gepresst, in dem der Rotationskörper gelagert ist. Der Rotationskörper kann dort ohne Reibbeanspruchung flüssigkeitsgelagert frei rotieren.

[0013] Bevorzugt erstreckt das Druckelement sich über die Breite der Faserstoffbahn. Es kann dabei in Verbindung mit einem bahnbreiten Schuh stehen oder sich über mehrere axial aneinandergrenzende Schuhe erstrecken. Dadurch, dass das Druckelement über die Breite der Bahn reicht, wird gewährleistet, dass der Druckimpuls über die gesamte Bahn gleich und nicht unterbrochen ist. Auf diese Weise wird eine qualitativ einheitlich verdichtete und geglättete Faserstoffbahn erzeugt.

[0014] Es ist von Vorteil, wenn das Druckelement oder wenigstens ein Teil davon 0,001 bis 1 mm über die Anlagefläche in Richtung Band oder Mantel hinaussteht. Je nach Faserstoffbahnsorte und Band- bzw. Mantelmaterial hat sich ein Überstand in diesem Größenbereich als wirkungsvoll erwiesen. Gängige Mantel- bzw. Bandmaterialien aus Kunststoff oder Metall können den Impuls, den das Druckelement bewirkt so auf die Faserstoffbahn weitergeben, dass dort ein für die Erfindung wichtiger Wirkdruck von 5 bis 40 MPa ankommt.

[0015] Besonders günstig ist es, wenn der hohe Druck der Impulsstrecke höher als 10 MPa ist. Dann erzielt der Betreiber der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Satinage der Faserstoffbahn, die ansonsten nur mit einem Mehrwalzenkalandersystem erzeugbar wäre.

[0016] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt die Figur eine schematische Ausschnittsdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Behandlung einer Faserstoffbahn.

[0017] Die Vorrichtung 1 besitzt einen Schuh 2 und ein Gegendruckelement 3. Das Gegendruckelement 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel eine auf über 150°C, vorzugsweise auf über 180°C beheizbare Walze. Der Schuh besitzt eine Anpressfläche 10, die an die Kontur des Gegendruckelementes 3 angepasst konkav gekrümmt ist. Der Schuh 2 ist in der Lage, ein umlaufendes Band oder einen umlaufenden Mantel 4 gegen das Gegendruckelement zu pressen. Die Möglichkeiten der Anpressung solcher Schuhe sind dem Fachmann bekannt und müssen hier nicht weiter erläutert werden.

[0018] Zwischen dem Mantel oder Band 4 und dem Gegendruckelement 3 wird die Faserstoffbahn 5 unter Druck- und Temperatureinfluss behandelt. Die Bewegungsrichtungen von Band bzw. Mantel 4, Gegendruckelement 3 und Faserstoffbahn 5 sind durch Pfeile in der Figur gekennzeichnet.

[0019] Man möchte die Bahn 5 in der Vorrichtung 1 ähnlich dem "Moisture Gradient Calendering"-Verfahren behandeln. Dazu umfasst die Kontaktzone 13, in der die

Faserstoffbahn zwischen Gegendruckelement 3 und Band oder Mantel 4 behandelt wird, eine Heizstrecke 11, der eine Impulsstrecke 12 folgt.

[0020] Um die Reibung des Bandes oder des Mantels 4 auf der Schuhoberfläche gering zu halten, ist eine Schmiermittelzufuhr 9 vorgesehen, die Schmiermittel in den Spalt zwischen Mantel bzw. Band 4 und Schuh 2 einbringt. Im Ausführungsbeispiel sind dazu Düsen vorgesehen, die für einen hydrodynamischen Schmierfilm sorgen. Die Erfindung schließt aber auch nicht aus, die Schuhoberfläche in bekannter Art hydrostatisch zu schmieren.

[0021] In der Heizstrecke, die sich zumindest über die erste Hälfte der Anlagefläche 10 des Schuhs 2 erstreckt, wird mit einem moderaten Druck unter 2 MPa die Bahn gegen das beheizte Gegendruckelement 3 angelegt. Bei einer Schuhlänge von in Faserbahnaufrichtung mindestens 100 mm soll die Heizstrecke 11 demnach mindestens 50 mm lang sein. In dieser Heizstrecke 11 wird die Oberfläche der Bahn 5 derart erwärmt, dass man sie leicht glätten und verdichten kann. Die Einwirkzeit wird aber genau so bemessen, dass das Innere der Bahn 5 im Wesentlichen seine Einlauftemperatur vor dem Eintritt in die Vorrichtung 1 behält, bevor die Bahn 5 in die nachgeschaltete Impulsstrecke 12 einfährt.

[0022] Die Impulsstrecke besitzt ein Druckelement 6, das auf das Band bzw. den Mantel 4 einen erhöhten Druckimpuls ausübt. Das Druckelement 6 kann sich über die Bahnbreite erstrecken und steht etwas aus der Anlagefläche 10 vor. Der Druckimpuls überträgt sich durch den Mantel bzw. das Band auf die Papierbahn 5, die an dieser Stelle mit einem Druck größer als 10 MPa gegen das Gegendruckelement 3 gepresst wird. Dadurch wird die Bahn an ihrer Oberfläche komprimiert und geglättet.

[0023] Als zusätzliches und separates Druckelement 6 ist in dem Ausführungsbeispiel ein in einem Lagerungsraum 8 angeordneter Rotationskörper vorgesehen. Der Lagerungsraum 8 entspricht einem längsgeschnittenen Zylinderhohlraum, dessen Innendurchmesser nur wenig größer ist als der Außendurchmesser des Rotationskörpers. Durch die Unterstützung des über eine Schmiermittelzuleitung 7 unter Druck zugeführten Schmiermittels kann sich der Rotationskörper frei in dem Lagerungsraum 8 drehen.

[0024] Von den dargestellten Ausführungsformen kann in vielfacher Hinsicht abgewichen werden, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen. Insbesondere ist es völlig freigestellt, welche Form das Druckelement 6 aufweist. Erfindungswesentlich ist nur, dass wenigstens ein Teil des Druckelementes über die Anlagefläche 10 des Schuhs 2 übersteht, um den Druckimpuls auf das Band oder den Mantel 4 ausüben zu können. Dazu genügt ein Überstand in der Größenordnung von 0,001 bis 1 mm.

[0025] Der Satinageprozess kann, wie allgemein bekannt und deshalb nicht dargestellt, durch Befeuchtungseinrichtungen (Dampf-, Düsenfeuchter) vor der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 unterstützt werden.

Bezugszeichenliste

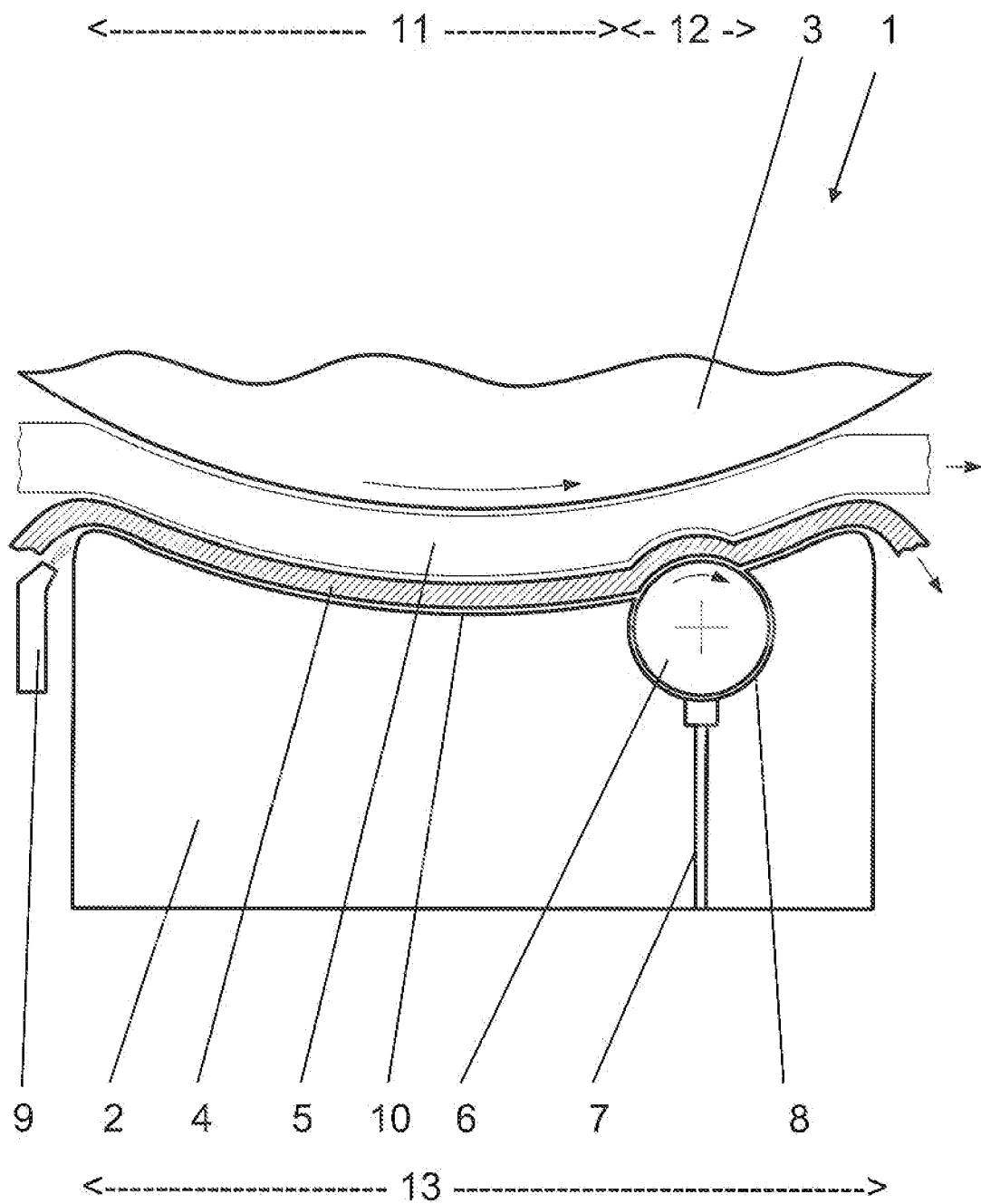
[0026]

- 1 Vorrichtung zur Behandlung einer Faserstoffbahn
- 2 Schuh
- 3 Gegendruckelement
- 4 Mantel oder Band
- 5 Faserstoffbahn (kurz Bahn)
- 6 Druckelement (Rotationskörper)
- 7 Schmiermittelzufuhrleitung
- 8 Lagerungsraum
- 9 Schmiermittelzufuhr
- 10 Anlagefläche
- 11 Heizstrecke
- 12 Impulsstrecke
- 13 Kontaktzone

Patentansprüche

- 1. Vorrichtung zur Behandlung einer Faserstoffbahn (5), in der diese mit einem umlaufenden Mantel oder einem umlaufenden Band (4) gegen ein beheizbares Gegendruckelement (3) anpressbar ist, wobei der Anpressdruck durch einen Schuh (2) aufbringbar ist, der mit einer Anlagefläche (10) von innen gegen den Mantel oder das Band (4) wirkt, wodurch der Mantel oder das Band (4) mit der Gegenwalze (3) eine Kontaktzone (13) für die Faserstoffbahn (5) bilden, welche Kontaktzone (13) in Laufrichtung der Faserstoffbahn (5) eine Länge von wenigstens 100 mm aufweist und über deren Länge der Anpressdruck variiert,
dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Kontaktzone (13) eine zu Beginn längere, zumindest über die Hälfte reichende Aufheizstrecke (11) mit geringem Druck und wenigstens eine folgende sehr kurze Impulsstrecke (12) hohen Drucks umfasst.
- 2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der geringe Druck der Aufheizstrecke (11) unter 2 MPa liegt.
- 3. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Impulsstrecke (12) durch ein zusätzliches Druckelement (6), das in Verbindung mit dem Schuh (2) steht, bestimmt wird.
- 4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckelement (6) in Laufrichtung der Faserstoffbahn (5) am Ende des Schuhs (2) angeordnet ist.
- 5. Vorrichtung gemäß Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckelement (6) in der Anlagefläche (10) des Schuhs (2) gelagert ist.

- 6. Vorrichtung gemäß Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckelement (6) ein Rotationskörper ist.
- 7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Rotationskörper in einem Lagerungsraum (8) auf einem Schmierfilm gelagert ist und frei rotieren kann.
- 8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckelement (6) sich über die Breite der Faserstoffbahn (5) erstreckt.
- 9. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckelement (6) oder wenigstens ein Teil davon 0,001 bis 1 mm über die Anlagefläche (10) in Richtung Band oder Mantel (4) hinaussteht.
- 10. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der hohe Druck der Impulsstrecke (12) höher als 10 MPa ist.



Figur



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 16 9353

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 34 10 172 A1 (VALMET OY [FI] VALMET PAPER MACHINERY INC [FI]) 27. September 1984 (1984-09-27) * Seite 12, Zeile 23 - Zeile 34 * * Seite 15, Zeile 8 - Zeile 26 * * Seite 18, Zeile 1 - Zeile 3; Abbildungen 2,3,5,6 *	1-5,8	INV. D21F3/02 D21G1/00
A	EP 1 811 083 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 25. Juli 2007 (2007-07-25) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 195 44 979 A1 (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH [DE] VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 5. Juni 1997 (1997-06-05) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. März 2011	Prüfer Gast, Dietrich
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 16 9353

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3410172	A1	27-09-1984	CA 1233054 A1 23-02-1988
		FI 830995 A	24-09-1984
		SE 461666 B	12-03-1990
		SE 8401588 A	24-09-1984
		US 4576682 A	18-03-1986
EP 1811083	A1	25-07-2007	AT 414818 T 15-12-2008
		DE 102006001021 A1	12-07-2007
		JP 2007182666 A	19-07-2007
DE 19544979	A1	05-06-1997	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4410190 [0002]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- R. H. Crotogino. *Tappi Journal*, Oktober 1982
[0003]